

44

351 Available Copy

2/5/1  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009997502    \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1994-265213/199433  
XRPX Acc No: N94-208718

**Operation microscope with light unit - has lighting device and lighting  
beam bundle fed through main lens together with component for protecting  
retina of patient during eye operation**

Patent Assignee: MOLLER OPTISCHE WERKE GMBH J D (MOLL-N)  
Inventor: TWISSELMANN L  
Number of Countries: 008    Number of Patents: 001  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 611547	A1	19940824	EP 94101092	A	19940126	199433    B

Priority Applications (No Type Date): DE 93U14020 U 19930916; DE 93U1448 U 19930203

Cited Patents: DD 112839; DE 9201586; DE 9301448; GB 1046381

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 611547	A1	G	8	A61B-003/13	

Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI NL

Abstract (Basic): EP 611547 A

As optical device, at least one light-permeable carrier (16) is pivotable inwards and outwards in the lighting beam bundle (18,22) with a circular filter (17) with a transmission of a max. of 60% in the range of the optically visible light of 400 - 760 nm and a transmission of a max. of 10% in the UV range under 400 nm. The filter in the inwardly pivoted position is located in a plane conjugated to the object plane (20) and the circular area is formed congruently to the patient pupil.

The filter comprises a frosted disc and/or with a spherically diverging refracting surface. Several carriers (16) can be provided with different filters, each of which is separately pivotable. The different filters have varying circular dias.

ADVANTAGE - The lighting strength in the pupil area of the cornea is so reduced that damage to the retina in a measured operation time is prevented.

Dwg.1/5

Title Terms: OPERATE; MICROSCOPE; LIGHT; UNIT; LIGHT; DEVICE; LIGHT; BEAM; BUNDLE; FEED; THROUGH; MAIN; LENS; COMPONENT; PROTECT; RETINA; PATIENT; EYE; OPERATE

Derwent Class: P31; P81

International Patent Class (Main): A61B-003/13

International Patent Class (Additional): A61B-019/00; G02B-021/06; G02B-021/12

File Segment: EngPI

10 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 93 01 448.1
- (51) Hauptklasse G02B 21/06  
Nebenklasse(n) A61F 9/00 A61B 3/13
- (22) Anmeldetag 03.02.93
- (47) Eintragungstag 18.03.93
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 29.04.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Operationsmikroskop
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
J.D. Möller Optische Werke GmbH, 2000 Wedel, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Richter, J., Rechtsanwalt; Gerbaulet, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

00000000  
RICHTER, WERDERMANN & GERBAULET

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS · PATENTANWÄLTE  
HAMBURG · SCHUN

DIP.-ING. JOACHIM RICHTER  
DIP.-ING. HANNES GERBAULET  
DIP.-ING. FRANZ WERDERMANN  
-1986

NEUER WALL 10  
2000 HAMBURG 36  
☎ (0 40) 34 00 45 / 34 00 56  
TELEX 2163551 INTU D  
TELEFAX (0 40) 35 24 15

KURFÜRSTENDAMM 216  
1000 BERLIN 15  
☎ (0 30) 8 82 74 31  
TELEFAX (0 30) 8 82 32 77  
IN BÜROGEWEINSCHAFT MIT  
MAINITZ & PARTNER  
RECHTSANWÄLTE · NOTARE

IHR ZEICHEN  
YOUR FILE

UNSER ZEICHEN  
OUR FILE

HAMBURG

M.93020-III-3224

02.02.1993

Anmelder : J.D. Möller  
Optische Werke GmbH  
2000 Wedel / DE

Titel : "Operationsmikroskop"

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Operationsmikroskop mit einer Beleuchtungseinrichtung mit einem durch das Hauptobjektiv des Operationsmikroskopes geführten Beleuchtungsstrahlenbündel.

Operationsmikroskope diese Art sind nach dem Stand der Technik seit langem bekannt.

Darüber hinaus wird in der DE 33 39 172 C2 das Problem angesprochen, daß bei lichtstarken Augenuntersuchungsgeräten die Gefahr einer zu starken Belastung des Patientenauges im Bereich der Netzhaut bestehen könne, was es erforderlich mache, das Patientenaugen vor einer Beleuchtungsbestrahlung zu schützen, die ein unschädliches

0001448

03.02.93

2

Maß übersteigt. Hierzu wird ein Operationsmikroskop vorgeschlagen, das eine in das Beleuchtungsstrahlenbündel ein- und ausschwenkbare ringförmige Blende besitzt, die sich im eingeschwenkten Zustand in einer zur Objektebene konjugierten Ebene befindet. Diese Blende ist so dimensioniert, daß ihr mittlerer, lichtundurchlässiger Bereich in der Objektebene eine Abschattung erzeugt, die konzentrisch zur Patientenpupille ist und deren Durchmesser dem Pupillendurchmesser des Patienten entspricht und deren ringförmiger, lichtdurchlässiger Teil die Hornhaut des Patientenauges beleuchtet. Hiermit soll erreicht werden, daß der Operateur für seine Arbeiten an der Hornhaut noch genügend Licht hat, der Patient dagegen durch den auf die Netzhaut und andere Teile auftreffenden Lichtstrom nicht belastet wird. Allerdings hat diese Blende den Nachteil, daß der Pupillenbereich der Hornhaut für den operierenden Arzt nicht mehr sichtbar ist, z.B. wenn er bei einer Katarakt-Operation nach Implantation einer Kunstlinse die notwendige Öffnung mit einer Naht wieder verschließt. Gerade bei dieser Operation ist es besonders wichtig, die Naht so auszuführen, daß durch Verzerrungen der Hornhaut kein Astigmatismus entsteht. Eine völlig abgedunkelte Hornhaut durch die genannte Blende ist jedoch der Beurteilung ihrer Oberflächenform durch den operierenden Arzt entzogen.

Nach der CH 665 111 A5 wird in einer entsprechenden Anordnung vorgeschlagen, eine lichtabsorbierende Schicht, beispielsweise einen Schwarzpunkt vorzusehen. Der Nachteil dieser Lichtabsorptionsschichten besteht darin, daß die auftretende Strahlungsenergie in Wärme umgewandelt wird, so daß die Blende bzw. das Operationsmikroskop je nach eingegebener Strahlungsleistung eine beträchtliche Erwärmung erfährt.

9301448

13.02.93

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das eingangs genannte Mikroskop dahingehend zu verbessern, daß einerseits die Beleuchtungsstärke im Pupillenbereich der Hornhaut soweit verringert wird, daß eine Schädigung der Retina in einer angemessenen Operationszeit verhindert wird, andererseits der operierende Arzt im gesamten Pupillenbereich eine gute Ausleuchtung des Operationsfeldes ohne aufwendige Nachstellarbeiten am Mikroskop erhält. Die hierzu notwendige Einrichtung soll leicht handhabbar und konstruktiv möglichst einfach aufgebaut sein, vorzugsweise weiter in der Art, daß auch eine Nachrüstung bereits bestehender Operationsmikroskope möglich ist. Nach einem weiteren Teilaspekt der Aufgabe soll eine weitere Wärmeentwicklung im Operationsmikroskop möglichst vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch das im Schutzanspruch 1 beschriebene Operationsmikroskop gelöst, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß mindestens ein in das Beleuchtungsstrahlenbündel lichtdurchlässiger Träger mit einem kreisförmigen Filter einer auf die Beleuchtungsstärke abgestimmten Transmission von maximal 60 % im Bereich des optisch sichtbaren Lichtes von 400 bis 760 nm ein- und ausschenkbar ist, wobei sich der Filter im eingeschwenkten Zustand in einer zur Objektebene konjugierten Ebene befindet und der kreisförmige Bereich überdeckend auf die erweiterten Patientenpupille abgebildet wird und daß der Filter aus einer matten Scheibe und/oder mit einer sphärisch divergierend brechenden Fläche ausgestatteten Scheibe besteht. Vorteilhafterweise wirkt der Filter des genannten Trägers wie eine "schützende Sonnenbrille", die jedoch das einfallende Licht nur soweit abdunkelt, daß eine Schädigung der Retina verhindert, andererseits jedoch noch ein hinreichend gut ausgeleuchtetes

9001448

13.02.90

4

Operationsfeld des gesamten Auges aufrechterhalten bleibt. Von besonderem Vorteil zum Schutz der Retina ist es, wenn die Transmission im UV-Bereich unter 400 nm besonders gering ist (z.B. 3 % bei unter 400 nm, 11 % bei unter 500 nm, 20 % bei unter 600 nm). Soweit der Filter aus einer matten Scheibe und/oder mit einer sphärisch divergierend brechenden Fläche ausgestatteten Scheibe besteht, wird weiterhin eine Wärmeentwicklung verhindert, wie sie bei einer Strahlungsabsorption zwangsläufig entsteht. Statt dessen wird das einfallende Licht im Bereich des Filters zerstreut, was ebenfalls eine hinreichende Schwächung der hindurchgehenden Intensität bewirkt, obwohl die Strahlung als solche erhalten bleibt.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 6 beschrieben.

So sind vorzugsweise mehrere Träger mit jeweils unterschiedlichen Filtern separat schwenkbar angeordnet, was die Möglichkeit verschafft, die Filterkombination oder den Filter auszuwählen, der hinsichtlich der Ausleuchtung und der Geometrie adäquat ist. Vorzugsweise besitzen die unterschiedlichen Filter unterschiedliche Kreisdurchmesser, so daß auch unterschiedlichen Pupillenaufweitungen Rechnung getragen wird. Die Kreisdurchmesser betragen in der Abbildung zwischen 6 und 12 mm, vorzugsweise liegen sie bei 8 mm.

Für die Filter selbst gibt es verschiedene Ausführungsformen: In einer ersten Ausführungsform ist die Transmission im kreisförmigen Filter an jeder Stelle gleich groß, so daß ein "homogen gefilterter" Bereich auf die Hornhaut des Patienten geschaffen wird. Alternativ hierzu ist es jedoch auch nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfin-

9001448

03.02.90

dung möglich, Filter zu verwenden, die eine im Zentrum geringste Transmission, beispielsweise maximal 20 %, und eine radial nach außen zunehmende Transmission, beispielsweise maximal 60 % aufweisen. Die Transmission kann abgestuft radial von innen nach außen, also z.B. zweistufig geändert werden, wobei die Pupille stark abgedunkelt wird und das sich hierum erstreckende Beleuchtungsfeld schwach, z.B. mit 10 % gefiltert wird. Alternativ hierzu kann auch der Filtergrad radial von innen nach außen kontinuierlich abnehmen. Kombinationen dieser kontinuierlichen Filterung mit einer Abstufung sind ebenfalls möglich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch das Beleuchtungsteil eines Operationsmikroskopes mit eingezeichnetem Strahlengang in Verbindung mit einem beleuchteten Objekt,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines kreisförmigen Filters mit mattierter Oberfläche und

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Filters mit divergierend brechender Fläche.

Das in Fig. 1 dargestellte Mikroskop 10 besitzt üblicherweise eine aus mehreren Linsen bestehende Linsenanordnung 11 sowie zur Beleuchtung des Untersuchungsobjektes - hier des Auges 12 - eine Beleuchtungsquelle 13, deren Licht nach paralleler Ausrichtung durch das Linsensystem 14 über Umlenkprismen 15 und 115 so gerichtet wird, daß es das Auge 12 voll ausleuchtet. In diesem Beleuchtungsstrahlengang ist zwischen der Linsenanordnung 14 und dem ersten Umlenkprisma 15 ein lichtdurchlässiger Träger 16 ein- und aus-

9301448

03.02.80

schwenkbar angeordnet. Dieser Träger 16 besitzt einen zentralen kreisförmigen Bereich 17 als Filter, der eine Transmission von 20 % im Bereich des optisch sichtbaren Lichtes von 400-760 nm hat. Der Träger 16 ist im eingeschwungenen Zustand derart angeordnet, daß das hinter dem Filter 17 verlaufende Strahlenbündel 18 einen Durchmesser d im Bereich der Hornhaut 20 hat, daß die gesamte durch die Iris 19 begrenzte Pupille (siehe Augenlinse 21) kongruent abgeschattet wird. Das darumliegende Beleuchtungsfeld des Strahlenbündels 22 gelangt hingegen ungefiltert auf die Hornhaut 20 des Auges 12.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, besitzt der Filter 17 eine mattierte Oberfläche 23, an der das Licht gestreut wird. Alternativ und wie Fig. 3 zu entnehmen, kann der Filter 17 auch eine sphärische Fläche 24 besitzen, die sich entweder über den gesamten Filterkreis oder einen Teil hiervon erstreckt. Die sphärische Fläche 24 wirkt wie eine Zerstreuungslinse, d.h. sie bricht das einfallende Licht zu einem divergierenden Strahlenbündel. Der Grad der Divergenz bestimmt gleichzeitig die Transmission.

Es sind auch Kombinationen einer mattierten Oberfläche und einer sphärischen Fläche 24 im Sinne der vorliegenden Erfindung ebenso möglich wie beidseitig mattierte Filter 17 und/oder beidseitig angeordnete sphärische Flächen.

Es können auch mehrere lichtdurchlässige Träger 16 mit jeweiligen Filtern 17 übereinander angeordnet sein, die entweder einzeln oder gruppenweise in den Strahlengang an Stelle des einzelnen dargestellten Trägers 16 eingeschwungen werden können. Diese Träger 16 können auch um ihren jeweiligen Mittelpunkt mehrere Filterstufen unterschiedlicher Transmissionsgrade aufweisen oder in dem den Kreis

030 1440



13.02.90

7

17 umrandenden Bereich schwache Absorptionen des Lichtes, auch partiell ermöglichen. Jeder der beschriebenen Filter einzeln oder Kombinationen mit einem zweiten ermöglicht jedenfalls eine individuelle Einstellung des begrenzt abgeschattierten Pupillenbereiches und eine jeweils angemessene Ausleuchtung.

9301448

13.03.90

**Schutzansprüche:**

1. Operationsmikroskop (10) mit einer Beleuchtungseinrichtung (13) mit einem durch das Hauptobjektiv (11) des Operationsmikroskopes (10) geführten Beleuchtungsstrahlenbündel (18,22), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein in das Beleuchtungsstrahlenbündel (18, 22) lichtdurchlässiger Träger (16) mit einem kreisförmigen Filter (17) mit einer Transmission von maximal 60 % im Bereich des optisch sichtbaren Lichtes von 400-760 nm und einer Transmission von maximal 10 % im UV-Bereich unter 400 nm ein- und ausschwenkbar ist, wobei sich der Filter (17) im eingeschwenkten Zustand in einer zur Objektebene (20) konjugierten Ebene befindet und der kreisförmige Bereich kongruent auf die Patientenpupille abgebildet wird, und daß der Filter (17) aus einer mattierte Scheibe und/oder mit einer sphärisch divergierend brechenden Fläche ausgestatteten Scheibe besteht.
2. Operationsmikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Träger (16) mit jeweils unterschiedlichem Filter (17) vorgesehen und jeder separat schwenkbar angeordnet ist.
3. Operationsmikroskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Filter (17) unterschiedliche Kreisdurchmesser aufweisen.
4. Operationsmikroskop nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch einen Kreisdurchmesser ihrer Abbildungen zwischen 6 mm - 12 mm, vorzugsweise 8 mm.

9001448

03.02.91

5. Operationsmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Transmission im kreisförmigen Filter (17) an jeder Stelle gleich groß ist.
6. Operationsmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filter (17) eine im Zentrum geringste Transmission, vorzugsweise von maximal 20 % und einer radial nach außen zunehmende Transmission, vorzugsweise bis maximal 60 % aufweisen.

9301448

00:02:00

FIG. 1

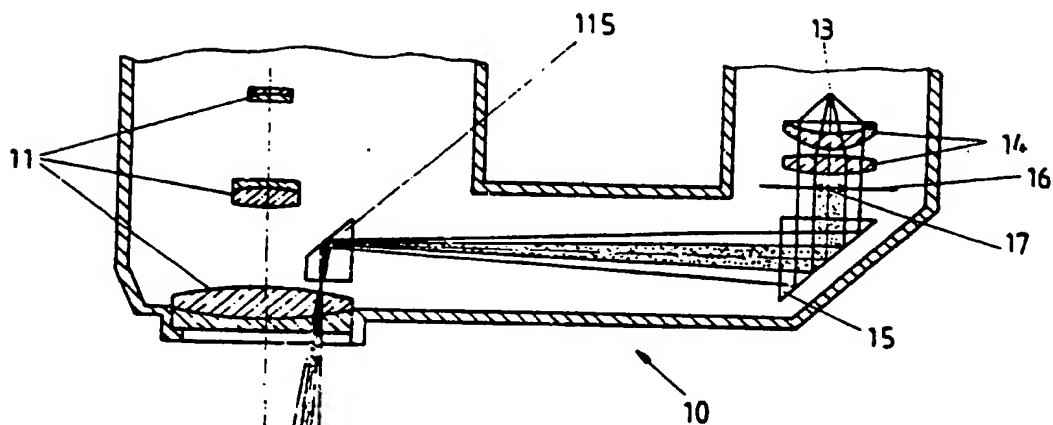


FIG. 2

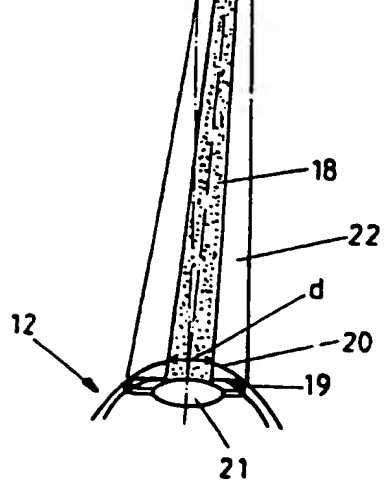


FIG. 3



93:14:8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**